



(i) Veröffentlichungsnummer: 0 563 561 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 93102651.2

(51) Int. Cl.5: **E21B** 10/32

2 Anmeldetag: 19.02.93

Priorität: 02.04.92 DE 4211048

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 06.10.93 Patentblatt 93/40

 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT

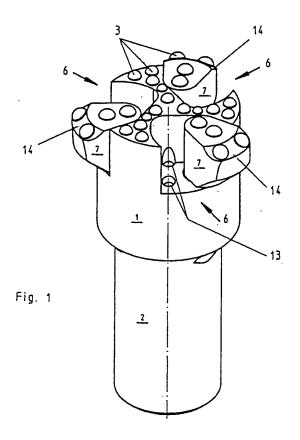
71) Anmelder: Boart HWF GmbH & Co. KG Hartmetallwerkzeugfabrik Städeweg 18 D-36151 Burghaun(DE)

Erfinder: Rosenkranz, Peter, Dipl.-Ing. Am Weigelsgarten 39 W-6000 Frankfurt am Main 50(DE)

Vertreter: Cohausz & Florack Patentanwälte Postfach 14 01 20 Schumannstrasse 97 D-40237 Düsseldorf (DE)

Bohrkrone zum Überlagerungsbohren.

5 Eine Bohrkrone zum Überlagerungsbohren mit einem mit Hartmetallstiften (3) oder dergleichen versehenen Kopf (1) und einem den Kopf (1) tragenden Schaft (2), wobei der Schaft (2) Mittel (4) zur drehstarren Verbindung mit einem angetriebenen Innenrohrgestänge aufweist und wobei die Bohrkrone mindestens eine Spülmittelleitung (5) aufweist, kann insbesondere bezüglich ihrer Wartung, dahingehend verbessert werden, ohne auf die Richtungsgenauigkeit und die Schnittleistung zu verzichten, indem der Kopf (1) eine Mehrzahl von symmetrisch über seinen Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen (6) aufweist und indem in den Ausnehmungen (6) Schwenkkronen (7) derart angeordnet sind, daß sie im eingeschwenkten Zustand innerhalb des Bohrkronendurchmessers zu liegen kommen und im ausgeschwenkten Zustand um ein vorgegebenes Maß über den Bohrkronendurchmesser hinauskragen.



10

15

20

35

40

45

50

55

Vorliegende Erfindung betrifft eine Bohrkrone zum Überlagerungsbohren mit einem mit Hartmetallstiften oder dergleichen versehenen Kopf und einem den Kopf tragenden Schaft, wobei der Schaft Mittel zur drehstarren Verbindung mit einem angetriebenen Innenrohrgestänge aufweist und wobei die Bohrkrone mindestens eine Spülmittelleitung aufweist.

1

In stark zunehmendem Maße führen Trend und Notwendigkeit im Kanal- und Leitungsbau aus den verschiedensten Gründen von der offenen Bauweise hin zur geschlossenen Bauweise, was den Einsatz immer neuer und leistungsfähiger Bohrverfahren und Bohrwerkzeuge erfordert. Hierbei gewinnt der ursprünglich für den Einsatz im Steinbruch konzipierte Imloch-Hammer dank seiner exzellenten Bohrleistung und seiner Einsatzmöglichkeiten selbst bei extremen Baugrundverhältnissen immer stärker an Bedeutung.

Beim Überlagerungsbohren werden im Stand der Technik zwei verschiedene Wege beschritten. Zum einen sind Bohrvorrichtungen zum Überlagerungsbohren bekannt, welche unter Verwendung einer Bohrspülung mit einem eine Ringbohrkrone tragenden Außenrohrgestänge, einem in dem Au-Benrohrgestänge verlaufenden und eine zentrische Vollbohrkrone tragenden Innenrohrgestänge und mit einem das Innenrohrgestänge drehenden ersten Drehantrieb und einem das Außenrohrgestänge drehenden zweiten Drehantrieb versehen sind, wobei beide Gestänge an einer angetriebenen Vorschubvorrichtung montiert sind (DE 29 24 393 C2). Zum anderen ist es bekannt, Exzenter-Bohrvorrichtungen einzusetzen. Eine bekannte Exzenter-Bohrvorrichtung ist in der DE 30 24 102 C2 beschrieben. Hierbei wird die Exzenterbohrkrone am Ende des Außenrohrgestänges exzentrisch verspannt, um einen Bohrdurchmesser zu erhalten, welcher größer ist als der Außendurchmesser des Außenrohrgestänges. Nach dem Lösen der Verspannung kann an die Exzenterbohrkrone mit dem Innenrohrgestänge durch das Außenrohrgestänge zurückgezogen werden.

In jedem Fall wird beim Überlagerungsbohren ein Bohrloch erzeugt, welches in seinem Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser der einzubringenden Verrohrung. Die Verrohrung wird zweckmäßigerweise als Außenrohrgestänge der jeweiligen Bohrvorrichtung ausgeführt, wobei im Falle der zuvor als erste Alternative beschriebenen Vorrichtung die vom Außenrohrgestänge getragene Ringbohrkrone zumindest bei der Herstellung von Sackbohrungen verloren ist. In jedem Fall ist der Abstand zwischen dem Außenrohrgestänge zum eigentlichen Rohrkopf stets relativ klein zu halten, um eine vorzeitige Auskesselung in der Bohrlochwand auszuschließen. Zum Austragen des Bohrkleins wird - vorzugsweise durch das Innenrohrge-

stänge - ein geeignetes Spülmittel wie Luft oder eine Wasser/Öl-Emulsion im Bohrlochtiefsten ausgetragen. Der aus Bohrklein und Spülmittel bestehende Bohrschlamm wird durch den Ringraum zwischen Innenrohrgestänge und Außenrohrgestänge aus dem Bohrloch ausgespült.

Beide genannten und zuvor näher beschriebenen alternativen Vorrichtungen zum Überlagerungsbohren sind in gewisser Beziehung mit Nachteilen behaftet, so ist bei der konzentrischen Anordnung von Ring- und Vollbohrkrone stets ein sehr hoher verschleiß, insbesondere der Ringbohrkrone, zu verzeichnen. Ferner sind die - oft verlorenen - Ringbohrkronen teuer in der Herstellung, da extrem harte Materialien verwendet werden müssen, weil ein Auswechseln beim Bohrbetrieb nicht mehr möglich ist. Bei der Verwendung von Exzenterbohrkronen treten relativ große Abweichungen bei der Richtungsgenauigkeit auf und es sind nur geringe Schnittleistungen möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bohrkrone der eingangs genannten Art so auszugestalten und weiterzubilden, daß die Bohrkrone, insbesondere zum Auswechseln, stets wieder aus dem Bohrloch entfernt und dennoch ein großer Überschnitt erreicht werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kopf eine Mehrzahl von symmetrisch über seinen Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen aufweist und daß in den Ausnehmungen Schwenkkronen derart angeordnet sind, daß sie im eingeschwenkten Zustand innerhalb des Bohrkronendurchmessers zu liegen kommen und im ausgeschwenkten Zustand um ein vorgegebenes Maß über den Bohrkronendurchmesser hinauskragen. Erfindungsgemäß wird erreicht, daß auch der zur Verrohrung notwendige Ringraum um die eigentliche Bohrkrone von den ausgeschwenkten Schwenkkronen mitgebohrt werden kann. Bedingt durch die Schwenkbarkeit läßt sich dennoch die gesamte Bohrkrone mit den eingeschwenkten Schwenkkronen durch das Außenrohrgestänge hindurch wieder aus dem Bohrloch entfernen.

Die erfindungsgemäße Lösung hat auch wirtschaftliche Vorteile, da die einzelnen Schwenkkronen - im Gegensatz zu der nicht mehr austauschbaren Ringbohrkrone - schnell und einfach ausgewechselt werden können. Durch diese mögliche Verringerung der Standzeiten können bei der Materialauswahl erhebliche Einsparungen erreicht werden.

Wie bereits erwähnt, sind die Ausnehmungen für die Schwenkkronen symmetrisch über den Umfang des Kopfes verteilt. Dabei ist es vorteilhaft, daß jede Schwenkkrone mit einem exzentrisch angeordneten Schaft versehen ist und daß sie im Bereich der Ausnehmungen mehrere Aufnahmebohrungen zur Aufnahme der Schäfte der einzel-

15

nen Schwenkkronen aufweist. Hierbei wiederum ist es zweckmäßig, daß die Aufnahmebohrungen und/oder die Schwenkkronen Mittel für eine gegenseitige Verbindung aufweisen. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, da die Bohrkrone mit den auf ihr angeordneten Schwenkkronen wieder aus dem Bohrloch geborgen werden muß. Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn jede Aufnahmebohrung in der Bohrkrone eine ringförmige Nut und jede Schwenkkrone im Bereich ihres Schaftes eine mit der Nut korrespondierende Verbreiterung aufweist. Herstellungstechnisch ist es besonders günstig, wenn die Verbreiterung als in der am Schaft jeder Schwenkkrone vorgesehenen Nut angeordneter Federring ausgebildet ist.

Um einen genauen vorgegebenen Bohrdurchmesser festlegen zu können, ist es vorteilhaft, daß die Bohrkrone im Bereich ihrer Ausnehmungen Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen aufweist. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß als Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen die die Ausnehmung begrenzenden Seitenwände vorgesehen sind. Auf diese Weise wird ohne zusätzlichen konstruktiven Aufwand ein sicherer Anschlag für die in die Arbeitsposition ausgeschwenkte Schwenkkrone erreicht.

Nach einer weiteren Lehre der Erfindung verzweigt sich die Spülmittelleitung im Schaft der Bohrkrone zu den einzelnen Ausnehmungen für die Schwenkkronen. Es hat sich herausgestellt, daß es nicht notwendig ist, auch die Schwenkkronen mit eigenen Spülmittelleitungen zu versehen, wenn Spülmittelleitungen im Bereich der einzelnen Ausnehmungen enden. Hierbei ist es von Vorteil, wenn die Öffnungen der Spülmittelleitungen in den Ausnehmungen so angeordnet sind, daß sie von den eingeschwenkten Schwenkkronen verdeckt werden. Dabei ist es zweckmäßig, wenn nach weiterer Ausgestaltung der Erfindung jede Ausnehmung zwei Spülbohrungen aufweist, welche in der im Schaft befindlichen zentralen Spülmittelleitung enden und deren Öffnungen nach außen, d.h. in die Schwenkrichtung jeder Schwenkkrone gerichtet sind. Bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird nicht nur eine ausreichende Kühlung des Bohrwerkzeugs und Spülung des Bohrkleins erreicht, sondern der Druck des Spülmittels unterstützt die beim Anbohren in erster Linie durch Reibschluß der Schneidaufsätze der Schwenkkronen mit dem Bohrlochtiefsten bewirkte Ausschwenkung. Darüber hinaus bleibt der Bereich der Ausnehmungen stets frei von Bohrschlamm etc., so daß die Schwenkkronen zuverlässig in die Ausnehmungen eingeschwenkt werden können, indem die Innenbohrstange um einen geringen Betrag in die der Bohrrichtung entgegengesetzte Richtung gedreht wird.

Weiterhin ist es von Vorteil, daß in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die Schneidfläche jeder Schwenkkrone im Bereich des größten Bohrdurchmessers bei ausgeschwenkten Schwenkkronen - also im Randbereich des "erweiterten" Bohrdurchmessers - abgeschrägt ausgebildet ist. Diese Ausgestaltung hat einen günstigen Einfluß auf die Spannungsverteilung in der Bohrlochwand, so daß auch hierdurch unerwünschte Auskesselungen vermieden werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Bohrkrone mit drei ausgeschwenkten Schwenkkronen in perspektivischer Ansicht.
- Fig. 2 eine Aufsicht derselben Bohrkrone, wobei jedoch eine der drei Schwenkkronen im eingeschwenkten Zustand gezeigt ist,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Bohrkrone entlang der Linie III-III aus Figur 2 ohne Schwenkkronen.
- Fig. 4 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Bohrkrone entlang der Linie IV-IV gemäß Figur 3 und
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine der zur erfindungsgemäßen Bohrkrone gehörenden Schwenkkronen.

Die Figuren zeigen eine in erster Linie aus einem Kopf 1 und einem Schaft 2 bestehende Bohrkrone zum Überlagerungsbohren. Der Kopf 1 der erfindungsgemäßen Bohrkrone ist in bekannter Weise mit Hartmetallstiften 3 versehen. Der Schaft 2 wird mit einem angetriebenen und nicht dargestellten Innenrohrgestänge drehstarr verbunden, dazu ist in Figur 3 eine Ausnehmung 4 angedeutet.

Im Inneren der erfindungsgemäßen Bohrkrone verläuft durch den Schaft 2 und den Kopf 1 eine Spülmittelleitung 5, welche von einer im Innenrohrgestänge verlaufenden Spülmittelleitung mit Spülmittel zum Ausspülen des Bohrkleins versorgt wird.

Erfindungsgemäß weist der Kopf 1 eine Mehrzahl von symmetrisch über seinen Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen 6 auf. Im dargestellten und insoweit bevorzugten Ausführungsbeispiel sind drei Ausnehmungen 6 vorgesehen, in denen Schwenkkronen 7 derart angeordnet sind, daß sie im eingeschwenkten Zustand innerhalb des Bohrkronendurchmessers zu liegen kommen und im ausgeschwenkten Zustand um ein vorgegebenes Maß über den Bohrkronendurchmesser hinauskragen. Während in Figur 1 alle drei Schwenkkronen 7 in ausgeschwenktem Zustand gezeigt werden, ist zur Verdeutlichung in Figur 2 eine der drei Schwenkkronen 7 in ihrer in die Ausnehmung 6 hineingeschwenkten Position dargestellt. Die darge-

55

stellte Ausführungsform betrifft eine kleine Ausführung der erfindungsgemäßen Bohrkrone, hierbei beträgt der Bohrkopfdurchmesser 88 mm, und im ausgeschwenkten Zustand der Schwenkkronen 7 wird mit einem "erweiterten" Bohrdurchmesser von 124 mm gebohrt. Es ist leicht ersichtlich, daß größere Ausführungen eine entsprechend höhere Anzahl von Schwenkkronen 7 zulassen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist jede Schwenkkrone 7 mit einem exzentrisch angeordneten Schaft 8 versehen und weist die Bohrkrone im Bereich ihrer Ausnehmungen 6 mehrere Aufnahmebohrungen 9 zur Aufnahme der Schäfte 8 der einzelnen Schwenkkronen 7 auf, wie besonders deutlich den Figuren 3 und 5 zu entnehmen ist.

Für eine sichere Verbindung vom Kopf 1 der Bohrkrone mit den einzelnen Schwenkkronen 7 weisen die Aufnahmebohrungen und die Schwenkkronen 7 Mittel für eine gegenseitige Verbindung auf. Im Ausführungsbeispiel ist jede Aufnahmebohrung 9 in der Bohrkrone mit einer ringförmigen Nut 10 und jede Schwenkkrone 7 an ihrem Schaft 8 mit einer mit der Nut 10 korrespondierenden Verbreiterung versehen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die Verbreiterung als in der am Schaft 8 vorgesehenen Nut 10 angeordneter Federring 11 ausgebildet ist. Um eine definierte Ausschwenkung der einzelnen Schwenkkronen 7 zu gewährleisten, sind als Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen 7 die die Ausnehmung 6 begrenzenden Seitenwände 12 vorgesehen, wie besonders deutlich aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Hartmetallstifte 3 symmetrisch auf dem Kopf 1 und den drei Schwenkkronen 7 verteilt. Es kann jedoch von Vorteil sein, die Hartmetallstifte 3 auch asymmetrisch, insbesondere auf den Schwenkkronen, anzuordnen. Besonders zweckmäßig ist es, daß jede Schwenkkrone 7 im Bereich des größten Bohrdurchmessers bei ausgeschwenkten Schwenkkronen 7 mit einer abgeschrägten Schneidfläche 14 versehen ist, wie aus Figur 1 ersichtlich.

Schließlich ist den Figuren zu entnehmen, daß die Öffnungen 13 der Spülmittelleitungen 5 in den Ausnehmungen 6 so angeordnet sind, daß sie von den eingeschwenkten Schwenkkronen 7 verdeckt werden. Insbesondere aus Figur 4 geht hervor, daß jede Ausnehmung 6 zwei Spülbohrungen 5A und 5B aufweist, welche in der im Schaft 2 befindlichen zentralen Spülmittelleitung 5 enden und deren Öffnungen 13 nach außen, d.h. in die Schwenkrichtung jeder Schwenkkrone 7 weisen. Dazu ist es notwendig, daß sich die Spülmittelleitung 5 im Schaft 2 der Bohrkrone zu den einzelnen Ausnehmungen 6 für die Schwenkkronen 7 verzweigt, wie deutlich aus Figur 3 hervorgeht.

Bezeugsziffernliste

- 1 Kopf
- 2 Schaft
- 3 Hartmetallstift
 - 4 Ausnehmung
 - 5 Spülmittelleitung
 - 5A Spülmittelleitung
 - 5B Spülmittelleitung
 - 6 Ausnehmung
 - 7 Schwenkkrone
- 8 Schaft
- 9 Aufnahmebohrung
- 10 Nut
- 11 Federring
 - 12 Seitenwand
 - 13 Öffnung
 - 14 Schneidfläche

o Patentansprüche

25

35

- 1. Bohrkrone zum Überlagerungsbohren mit einem mit Hartmetallstiften oder dergleichen versehenen Kopf und einem den Kopf tragenden Schaft, wobei der Schaft Mittel zur drehstarren Verbindung mit einem angetriebenen Innenrohrgestänge aufweist und wobei die Bohrkrone mindestens eine Spülmittelleitung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (1) eine Mehrzahl von symmetrisch über seinen Umfang verteilt angeordneten Ausnehmungen (6) aufweist und daß in den Ausnehmungen (6) Schwenkkronen (7) derart angeordnet sind, daß sie im eingeschwenkten Zustand innerhalb des Bohrkronendurchmessers zu liegen kommen und im ausgeschwenkten Zustand um ein vorgegebenes Maß über den Bohrkronendurchmesser hinauskragen.
- Bohrkrone nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schwenkkrone (7) mit
 einem exzentrisch angeordneten Schaft (8)
 versehen ist und daß die Bohrkrone im Bereich
 Ihrer Ausnehmungen (6) mehrere Aufnahmebohrungen (9) zur Aufnahme der Schäfte (8)
 der einzelnen Schwenkkronen (7) aufweist.
 - Bohrkrone nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmebohrungen (9) und/oder die Schwenkkronen (7) Mittel (10,11) für eine gegenseitige Verbindung aufweisen.
 - 4. Bohrkrone nach den Ansprüchen 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Aufnahmebohrung (9) in der Bohrkrone eine ringförmige Nut (10) und jede Schwenkkrone (7) an ihrem Schaft (8) eine mit der Nut (10) korrespondie-

50

55

10

15

25

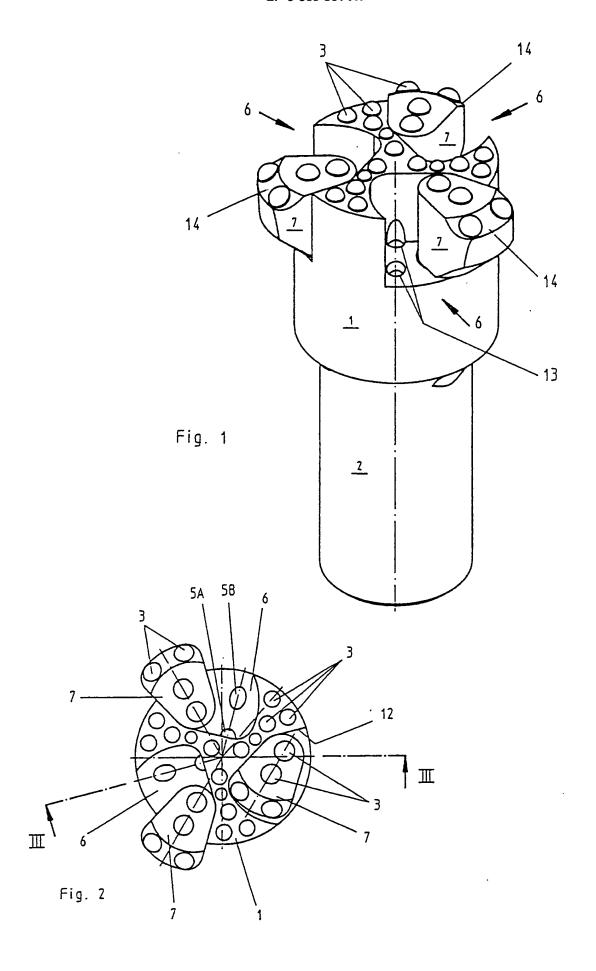
35

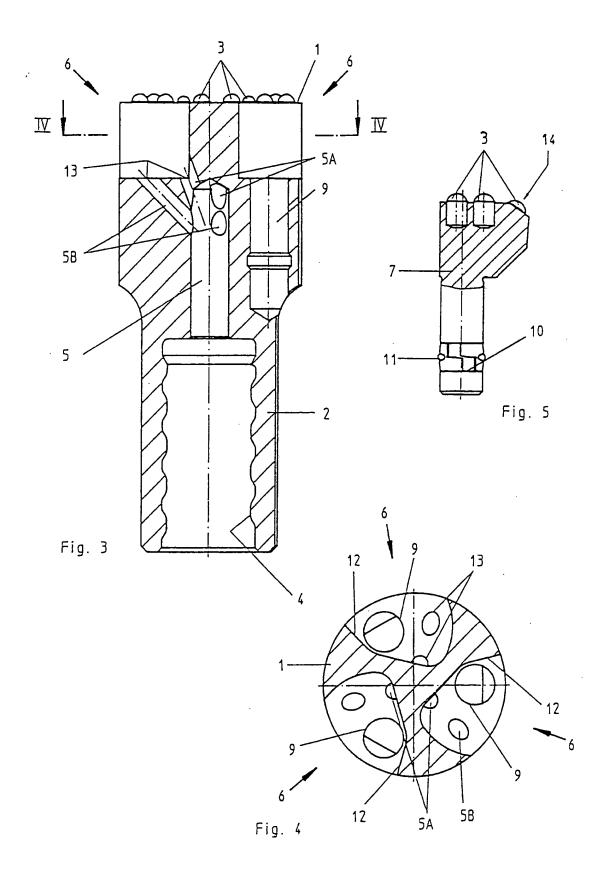
rende Verbreiterung aufweist.

- Bohrkrone nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbreiterung als in der am Schaft (8) vorgesehenen Nut (10) angeordneter Federring (11) ausgebildet ist.
- 6. Bohrkrone nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrkrone im Bereich ihrer Ausnehmungen (6) Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen (7) aufweist.
- Bohrkrone nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Mittel zur Begrenzung der ausgeschwenkten Schwenkkronen (7) die die Ausnehmung (6) begrenzenden Seitenwände (12) vorgesehen sind.
- 8. Bohrkrone nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Spülmittelleitung (5) im Schaft (2) der Bohrkrone zu den einzelnen Ausnehmungen (6) für die Schwenkkronen (7) verzweigt.
- Bohrkrone nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (13) der Spülmittelleitungen (5) in den Ausnehmungen (6) so angeordnet sind, daß sie von den eingeschwenkten Schwenkkronen (7) verdeckt werden.
- 10. Bohrkrone nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ausnehmung (6) zwei Spülbohrungen (5A,5B) aufweist, welche in der im Schaft (2) befindlichen zentralen Spülmittelleitung (5) enden und deren Öffnungen (13) nach außen, d.h. in die Schwenkrichtung jeder Schwenkkrone (7) weisen.
- 11. Bohrkrone nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß jede Schwenkkrone (7) im Bereich des größten Bohrdurchmessers bei ausgeschwenkten Schwenkkronen (7) mit einer abgeschrägten Schneidfläche (14) versehen ist.

50

55







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeidung

EP 93 10 2651

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokum der maßgebl	ents mit Angabe, soweit erfore ichen Teile	lerlich, Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)	
Y	US-A-1 858 263 (CH. * Seite 1, Zeile 4 Abbildungen 1-5 *	ARLTON) D - Zeile 100;	1-3,6-9	E21B10/32	
Y	GB-A-2 132 252 (TOI * Seite 1, Zeile 77 * Seite 3, Zeile 17 Abbildungen 9-13 *	2 - Zeile 102 *			
A	EP-A-0 444 682 (MI CORPORATION) * Zusammenfassung;		1		
	•				
Ì					
				RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)	
				E21B	
Der vor	rliegende Recherchenbericht wur	de für alle Patentansarüche en	tellt		
	Rechardesort	Abschlußdatum der Reci		Pritier	
DEN HAAG 05 JULI		05 JULI 1993		LINGUA D.G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie			T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentiokument, das jedoch erst am oder mach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument		
A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischen literatur			å : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

| BLACK BORDERS |
| IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES |
| FADED TEXT OR DRAWING |
| BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING |
| SKEWED/SLANTED IMAGES |
| COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS |
| GRAY SCALE DOCUMENTS |
| LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT |
| REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

☐ OTHER:

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.